

No title available.

Patent Number: DE4137857
Publication date: 1992-05-27
Inventor(s): STRECKER ERNST PETER PROF DR M (DE)
Applicant(s): STRECKER ERNST PETER PROF DR M (DE)
Requested Patent: DE4137857
Application Number: DE19914137857 19911116
Priority Number(s): DE19904037507 19901126
IPC Classification: A61F2/04 ; A61M29/00
EC Classification: A61F2/06S2, A61F2/06S6N
Equivalents: CA2074521, EP0513286 (WO9209245), B1, ES2084189T, JP6503734T, WO9209245

Abstract

The device comprises a prosthesis (15) in the form of a hollow body which is compressed against the action of return elastic forces on a reduced cross-section in comparison with a broadened useful position and held in this position by means of a removable casing (14). After the casing has been removed, the prosthesis automatically assumes a cross-section corresponding to the useful position. The casing, which may be a crocheted mesh, extends over the entire length of the prosthesis and consists of at least one continuous thread (17) and at least one pulling line (24). The prosthesis held in a radially compressed position by the casing may be fitted so as to be advanced on an introduction wire or secured axially to the leading end of a probe or catheter (11).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Offenlegungsschrift

⑯ DE 41 37 857 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
A 61 M 29/00
A 61 F 2/04

DE 41 37 857 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 41 37 857.1
⑯ Anmeldetag: 16. 11. 91
⑯ Offenlegungstag: 27. 5. 92

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

26.11.90 DE 40 37 507.2

⑯ Anmelder:

Strecker, Ernst Peter, Prof. Dr.med., 7500 Karlsruhe,
DE

⑯ Vertreter:

Geitz, H., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7500 Karlsruhe

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

⑯ Vorrichtung mit einer in den Körper eines Patienten implantierbaren Prothese

⑯ Die Vorrichtung umfaßt eine als Hohlkörper ausgebildete Prothese, die gegen die Wirkung rückstellender Federkräfte auf einem gegenüber einer - aufgeweiteten - Gebrauchslage reduzierten Querschnitt zusammengedrückt und in dieser Lage mittels einer aufziehbaren Umhüllung gehalten ist. Nach dem Aufziehen der Umhüllung weitet sich die Prothese selbstdäig auf einen der Gebrauchslage entsprechenden Querschnitt auf. Die Umhüllung, bei der es sich um ein Maschenwerk etwa in Form einer Umhäkelung handeln kann, reicht über die gesamte Länge der Prothese und besteht aus wenigstens einem durchlaufenden Faden und wenigstens einer Aufziehleine. Die durch die Umhüllung in radial zusammengedrückter Lage gehaltene Prothese kann vorschiebbar etwa auf einem Einführdraht oder auch axial-fest auf dem Einführende einer Sonde oder eines Katheters aufgenommen sein.

DE 41 37 857 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung mit einer in den Körper eines Patienten, insbesondere in ein Blutgefäß oder eine andere Körperhöhle, implantierbaren und als Hohlkörper ausgebildeten Prothese, die gegen die Wirkung rückstellender Federkräfte auf einen gegenüber einer — aufgeweiteten — Gebrauchslage reduzierten Querschnitt zusammendrückbar ist sowie nach Wegnahme der die Zusammendrückung vermittelnden Rückhaltekräfte sich selbsttätig auf einen der Gebrauchslage entsprechenden Querschnitt aufweitet.

Vorrichtungen dieser Art sind bekannt und dienen der perkutanen Implantation von insbesondere Gefäßprothesen. Perkutan einführbare und im Lumen sich vergrößernde Prothesen sind entweder mechanisch mittels eines bekannten Ballonkatheters von einem kleinen Radius auf den größeren Radius zum Offenhalten eines Gefäßlumens aufdehnbar oder sie dehnen sich nach vorheriger Zusammendrückung vor der Implantation durch Federkraft, bedingt durch beim Zusammendrücken erzeugte Federvorspannung, von selbst auf.

Es sind bereits verschiedene Systeme bekannt, sich selbst aufdehnende und unter Federkraft stehende Gefäßprothesen in den Körper eines Patienten einzubringen und durch Entfernung der Rückhaltekraft zu implantieren sowie im Gefäß zu verankern.

Die gängigste Methode, die in der EP-A-01 83 372 beschrieben ist, besteht darin, daß eine als schlauchförmiger Hohlkörper ausgebildete Endoprothese auf einen reduzierten Querschnitt zusammengedrückt und dann im zusammengedrückten Zustand mittels eines sogenannten Pushers durch einen zuvor in ein Gefäß eingebrachten Katheter hindurch bis zur lagerichtigen Bestimmung im Gefäß vorgesoben wird. Bei diesem System besteht jedoch der Nachteil, daß ein erheblicher Kraftaufwand benötigt wird, die Prothese durch den Katheter vorzuschieben, weil der Verschiebung große Reibungskräfte entgegenwirken.

Eine andere Methode (druckschriftlich nicht belegbar) besteht darin, daß eine die Endoprothese bedekkende und diese zusammenhaltende Hülle im Gefäß am Implantationsort zurückgezogen wird. Auch hier besteht der Nachteil, daß große Reibungskräfte überwunden werden müssen. Ferner ist das Schlauchsystem durch die die Prothese bedeckende Hülle recht starr, wodurch das Einführen in ein Gefäß durch Kurven hindurch sehr erschwert ist.

Bei einem weiteren System (US-PS 47 32 152) wird eine gewebte und federnd ausgebildete Prothese im zusammengedrückten Zustand durch eine doppelte Hülle, die am distalen Ende verschlossen ist, zusammengehalten. Diese Hülle wird, wie beim Abstreifen eines Strumpfs vom Fuß eines Trägers, von der zusammengefalteten Prothese zurückgezogen. Zur Verminderung der dabei auftretenden Reibung kann zwischen die beiden Hüllenblätter Flüssigkeit eingefüllt werden. Das wegen der Reduzierung der Reibungswiderstände zunächst elegant erscheinende System ist jedoch äußerst umständlich in der Handhabung und erfordert zwei Personen zur Bedienung.

Demgegenüber soll durch die Erfindung eine besonders einfach und leicht handhabbare Vorrichtung zum Implantieren einer als Hohlkörper ausgebildeten Prothese geschaffen werden, bei der es sich insbesondere um eine Gefäßprothese handeln kann.

Gelöst ist diese Aufgabe dadurch, daß bei der Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1

die Prothese von einer aufziehbaren Umhüllung, die aus wenigstens einem durchlaufenden Faden besteht, umschlossen und auf einen reduzierten Querschnitt zusammengedrückt ist und daß zumindest eine sich von der die Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltenden Umhüllung forterstreckend verlegbare Aufziehleine vorgesehen und der die Umhüllung bildende Faden zurückziehbar ist.

Bei der Erfindung wird somit die Prothese mittels der diese außenseitig umgebenden Umhüllung in ihrer radial zusammengedrückten Lage gehalten und gelangt erst nach Entfernung dieser Umhüllung, die aufziehbar ausgebildet ist, vermöge der beim Zusammendrücken erzeugten Vorspannkraft in ihre bestimmungsgemäße Aufweitlage.

Bei der Umhüllung kann es sich insbesondere um ein durch Häkeln, Knüpfen, Knoten oder sonstige Arten der Maschenbildung hergestelltes Maschenwerk handeln.

Zweckmäßigerweise kann die mittels der aufziehbaren Umhüllung im radial zusammengedrückten Zustand gehaltene Prothese auf einer Sonde, etwa einem biegsamen Führungsdräht, aufgenommen und auf dieser vorschobbar sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung der Vorrichtung gelingt die Implantation, indem der Führungsdräht in bekannter Weise etwa in ein Gefäß eingebracht und dann die im radial zusammengedrückten Zustand gehaltene Prothese auf dem Führungsdräht vorgeschoben wird, was beispielsweise mittels einer ebenfalls über den Führungsdräht vorgesobenen und an dem von der Einführseite der Prothese abgewandten Prothesenende angreifenden Hülse vorgesoben wird.

Eine andere Weiterbildung sieht hingegen vor, daß die mittels der aufziehbaren Umhüllung im radial zusammengedrückten Zustand gehaltene Prothese axialfest auf dem Einführende einer Sonde aufgenommen ist. Bei dieser Sonde kann es sich insbesondere um einen über einen Führungsdräht vorschobaren Katheter handeln.

Auch bei der axialfesten Aufnahme der im zusammengedrückten Zustand gehaltenen Prothese auf dem Einführende einer Sonde oder eines Katheters gelingt in einfacher Weise die Implantation, indem die Sonde oder der Katheter mit auf deren Einführende aufgenommener Prothese beispielsweise unter Röntgenkontrolle bis zum Implantationsort vorgesoben und dann durch Aufziehen der z. B. als umhüllendes Maschenwerk ausgebildeten Umhüllung die Prothese freigegeben und durch deren selbsttätiges Aufdehnen lagerichtig implantiert wird.

Bei der Anordnung der Prothese auf dem Einführende einer Sonde oder eines Katheters hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Prothese auf einer die Sonde oder den Katheter umgebenden rutschfesten Unterlage aufgenommen ist, so daß ein unerwünschtes Verrutschen und Abgleiten während des Lösen des das Maschenwerk bildenden Fadenmaterials nicht eintreten kann.

Mit Vorteil kann es sich bei der selbstaufdehnenden Prothese um einen durch Häkeln, Stricken oder sonstige Arten der Maschenbildung hergestellten, aus Metall- und Kunststoff-Fadenmaterial guter Gewebeverträglichkeit bestehenden Schlauch handeln, der gegen die Wirkung von Vorspannkräften radial zusammendrückbar ist und sich nach Wegnahme der Rückhaltekräfte selbsttätig in seine Gebrauchslage aufdehnt und dann in der Aufweitlage verharrt.

Bei der als Maschenwerk ausgebildeten Prothese können, gemäß einer sinnvollen Weiterbildung, jeweils

aufeinanderfolgende Maschenreihen abwechselnd aus resorbierbarem Fadenmaterial und aus nicht resorbierbarem Fadenmaterial bestehen. Dadurch wird erreicht, daß innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer nach Implantation sich das resorbierbare Fadenmaterial auflöst und im Körper eines Patienten dann nur die aus nicht resorbierbarem Fadenmaterial bestehenden Prothesenteile verbleiben. Diese zurückbleibenden Bestandteile bilden umlaufende Ringe aus aufeinanderfolgenden offenen Schlaufen. Dadurch sind Fadenkreuzungen vermieden, die auf die umschließenden und umwachsenden Gewebeüberzüge unerwünschte Scherkräfte ausüben könnten.

Bei der zuletzt erörterten Weiterbildung können in das resorbierbare Fadenmaterial auch Medikamente eingebettet sein, so daß die Prothese ein Medikamentendepot bildet, das bei der allmählich fortschreitenden Auflösung des resorbierbaren Fadenmaterials nach und nach die Medikamente abgibt.

Eine besonders zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ist durch die Ausbildung des die Prothese im zusammengedrückten Zustand haltenden schlauchförmigen Maschenwerks in der Weise gekennzeichnet, daß die Maschen nach jeder Umschlingung der Prothese die Richtung ändern und beim Aufziehen aufeinanderfolgender Maschen die letztere bildenden Fadenabschnitte sich abwechselnd rechts- und linksherum von der Prothese lösen.

Der Vorteil dieser Weiterbildung besteht darin, daß die aufeinanderfolgend abwechselnd links- und rechts- herum die Prothese umschlingenden Maschen aufziehbar sind, ohne daß sich dabei das Fadenmaterial um die die Prothese aufnehmende Sonde bzw. einen als solche dienenden Katheter herumschlingt oder eine Verdrillung erfährt, was angesichts der dabei auftretenden Reibung das weitere Zurückziehen des Fadenmaterials erschweren würde.

Als zweckmäßig hat sich bei der vorgenannten Weiterbildung auch erwiesen, wenn die aufziehbaren Schlaufen bzw. Knoten der aufeinanderfolgend die Prothese umschlingenden Maschen einander gegenüber oder aber in einer im wesentlichen axial verlaufenden Reihe hintereinanderliegen.

Eine andere wichtige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Aufziehleine sich von der das Einführende der Prothese umgebenden Masche fortstreckt und mithin die Prothese beim Aufziehen des Maschenwerks von ihrem distalen Ende her allmählich fortschreitend in ihre Aufweitlage gelangt.

Bei dieser Weiterbildung kann das abzuziehende Fadenmaterial beim Aufziehen der Prothese niemals in den Bereich zwischen dem bereits aufgedehnten Prothesenabschnitt und beispielsweise einer Gefäßwand gelangen. Das abzuziehende Fadenmaterial erstreckt sich vielmehr immer nur längs des noch nicht aufgezogenen Maschenwerks und mithin im Bereich der noch in zusammengedrückter Lage gehaltenen Prothese.

Die Enden des das Maschenwerk bildenden Fadenmaterials können mittels aufziehbarer Knoten, etwa in der Form sogenannter Slip-Knoten, festgelegt und dadurch unbeschadet ihrer Aufziehbarkeit sicher gehalten sein. Als besonders einfache Maßnahme zur axialen Fixation der Prothese auf einer Sonde bzw. einem als solche dienenden Katheter hat sich erwiesen, wenn jeweils der Anfang des das Maschenwerk bildenden Fadenmaterials und eine Endmasche in Lochungen der Sonde bzw. des Katheters eingeklemmt, aber mittels der Aufziehleine aus ihren Klemmlagen herausziehbar sind.

Der Anfang des Fadenmaterials kann aber auch zwischen der Sonde und einer auf dieser aufgenommenen Manschette eingeklemmt sein.

Besonders sicher gehalten, aber gleichwohl leicht aufziehbar ist das Manschettenwerk, wenn sich von dem Knoten der auf der Aufziehseite des Maschenwerks ersten Masche eine durch eine Lochung hindurchgeführte Schlaufe fortstreckt, deren eines Ende im Bereich des genannten Knotens in die Aufziehleine übergeht. Dadurch ist die genannte Schlaufe mittels der Aufziehleine durch den vorerwähnten Knoten hindurch aufziehbar und danach können nacheinander sämtliche das Maschenwerk bildende Maschen aufgezogen werden.

Gemäß einer anderen sinnvollen Weiterbildung der Erfindung kann die Prothese auch mittels eines vom distalen Ende der Sonde bzw. des Katheters her aufgebrachten und bis über das Einführende der Prothese reichenden Maschenwerks und mittels eines dazu gegenläufig vom proximalen Ende her aufgebrachten sowie über die Endmaschen des erstgenannten Maschenwerks reichenden Maschenwerks in seiner radial zusammengedrückten Lage gehalten werden. Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die beiden Maschenwerke jeweils von ihren schlaufenförmigen Endmaschen her mittels der Aufziehleinen gegenläufig aufziehbar sind.

Bei einer derartigen Ausgestaltung wird nach lagerichtiger Plazierung der auf einer Sonde oder einem Katheter aufgenommenen Prothese in einem Gefäß zunächst das vom distalen Ende her aufgebrachte Maschenwerk aufgezogen, und zwar beginnend mit der vom distalen Ende entfernten Endmasche und dann allmählich fortschreitend bis zum vollständigen Aufziehen dieses Maschenwerks und dem Zurückziehen des Fadenmaterials. Anschließend daran wird das vom proximalen Ende her aufgebrachte Maschenwerk aufgezogen, und zwar beginnend mit der zum distalen Ende hinweisenden Endmasche und dann fortschreitend in Richtung zum proximalen Ende hin. Es ist ersichtlich, daß bei einem derartigen Aufziehen der Maschenwerke die selbstaufdehnende Prothese sich allmählich fortschreitend von ihrem distalen Ende her in ihre bestimmungsgemäße Gebrauchslage aufweitet.

Bei einer anderen wichtigen Ausgestaltung besteht die die Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltende Umhüllung aus in axialem Abstand voneinander die Prothese umschlingenden Schlaufen, bei denen es sich um jeweils durch eine Lochung in der Prothese hindurchgezogenes Fadenmaterial eines im Inneren der Prothese entlang geführten Fadens handelt, wobei die Enden der Schlaufen jeweils durch eine der erstgenannten Lochung in Umfangsrichtung benachbarte Lochung in das Innere der Prothese zurückgeführt sind und ein ebenfalls im Inneren der Prothese entlang laufender und durch die Enden der Schlaufen hindurchgeführter Kettfaden die Schlaufen in ihren Umschlingungslagen hält. Es ist ersichtlich, daß bei dieser Ausgestaltung die Prothese durch Herausziehen des Kettfadens aus den Endabschnitten der Schlaufen freigegeben wird und daß anschließend das die Schlaufen bildende Fadenmaterial ebenso wie der Kettfaden in einfacher Weise zurückgezogen werden können.

Bei einer ähnlichen Weiterbildung der Erfindung besteht die die Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltende Umhüllung aus in axialem Abstand voneinander die Prothese umschlingenden Schlaufen, bei denen es sich um jeweils durch eine Lochung in der Prothese hindurchgezogenes Fadenmaterial eines im

Innern der Prothese entlang geführten Fadens handelt, wobei die Enden der Schlaufen jeweils durch eine axial von der erstgenannten Lochung beabstandete Lochung in das Innere der Prothese zurückgeführt und dadurch festgelegt sind, daß durch jedes wieder in die Prothese zurückgeführte Schlaufenende eine von dem im Inneren der Prothese verlaufenden Fadenmaterial gebildete Schlaufe hindurchgezogen ist, die dann durch eine in axialer Richtung folgende Lochung nach außen geführt und wiederum um die Prothese herumgelegt sowie in gleicher Weise mit ihrem Schlaufenende durch eine Lochung hindurch in die Prothese zurückgeführt und in dieser Lage gesichert ist. Auch bei dieser Ausgestaltung gelingt das Aufziehen der die Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltenden Umhüllung in einfacher Weise mittels des sich von der letzten Schlaufe forsterstreckenden Fadens, aus dem die die Prothese umhüllenden Schlaufen gebildet sind.

Im Interesse einer besonders engen Umschließung und dadurch bewirkten Zusammendrückung der Prothese hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn zur Bildung des Maschenwerks schrumpffähiges Fadenmaterial verwendet wird. Auch kann das aufziehbare Maschenwerk aus mehreren parallel zueinander verlaufenden Fäden bestehen.

Eine andere wichtige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zwischen der Prothese und der diese im radial zusammengedrückten Zustand haltenden Umhüllung wenigstens eine weitere Umhüllung angeordnet ist, welche die Prothese lose umgibt und beim Aufziehen der äußeren Umhüllung ein teilweises Aufdehnen der Prothese zuläßt sowie seinerseits nachfolgend aufziehbar ist.

Bei dieser Weiterbildung handelt es sich mithin darum, daß unmittelbar auf der Prothese eine diese lose und mit gewissem Spiel umgebende Umhüllung aufgenommen ist, bei der es sich um ein Maschenwerk handeln kann, und daß die Prothese und die innere Umhüllung von einer äußeren Umhüllung eng umschlossen sind, welche die Prothese samt der unmittelbar auf dieser aufgenommenen Umhüllung im radial zusammengedrückten Zustand hält. Die Prothese ist folglich gewissermaßen in zwei Lagen umschlossen und vermag nach dem Aufziehen der äußeren Umhüllung sich nur innerhalb der durch die innere Umhüllung gegebenen Grenzen aufzudehnen. Die endgültige Implantation erfolgt dann durch Aufziehen der inneren Umhüllung, also in Stufen.

Selbstverständlich können auch mehrere einander mit gewissem Spiel umschließende Maschenwerke vorgesehen sein, die ein Aufdehnen der Prothese in mehreren aufeinanderfolgenden Stufen ermöglichen.

Im Rahmen der Erfindung können auch die Zwischenräume zwischen den Maschen eines die Prothese umschließenden und im zusammengedrückten Zustand haltenden Maschenwerks mit Gelatine oder einer ähnlichen Substanz, die sich im Körper eines Patienten auflöst, ausgefüllt und geglättet sein. Dadurch wird das Einführen einer derartigen Vorrichtung erleichtert.

Gemäß einer nochmaligen Weiterbildung kann auch wenigstens ein Ende der Prothese im zusammengedrückten Zustand von einer Manschette übergriffen sein, das infolge der beim Aufdehnen eintretenden axialen Verkürzung der Prothese aus der durch die Manschette vermittelten Halterung gelangt. Eine derartige Manschette kann mit der zur Prothese hinweisenden Offenseite fest auf der Sonde bzw. einem Katheter beispielsweise auf der zum distalen Ende hinweisenden

Seite angeordnet sein. Dadurch ist ein das Einführen erleichterer glatter Übergang an dem in Einführrichtung vorderen Prothesenende verwirklicht.

Im Interesse einer verbesserten Fixation der Prothese auf einer Sonde oder einem als solche dienenden Katheter kann sich das von der Einführseite abgewandte Ende der Prothese an einer radial vorstehenden Stufe oder Schulter bzw. an einer auf der Sonde bzw. dem Katheter aufgenommenen Manschette abstützen.

Eine abermalige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß bei Verwendung eines Katheters als Sonde die Aufziehleine durch eine die Katheterwandung in der Nähe eines Endes der Prothese durchbrechende Lochung in das Katheter-Lumen eingeführt ist, sich durch letzteres hindurch erstreckt und bis über das Ende des Katheters reicht.

Es kann aber auch ein doppelkerniger Katheter als Sonde dienen, wobei ein Lumen zum Vorschieben des Katheters über einen Führungsdräht dient und durch das andere Lumen die Aufziehleine hindurchgeführt ist.

Bei der Verwendung eines ein- oder doppelkernigen Katheters als Sonde mit durch das Katheterlumen hindurchgeführter Aufziehleine ist sichergestellt, daß von der Aufziehleine bzw. beim Aufziehen des Maschenwerks von dem dann durch das Katheterlumen zurückzuziehenden Fadenmaterial die Wandungen von Gefäßen oder sonstigen Körperhöhlen, in die eine Prothese implantiert werden soll, nicht geschädigt werden können.

Als vorteilhaft hat sich auch erwiesen, wenn die Aufziehleine und/oder das Fadenmaterial des Maschenwerks mit einem reibungsmindernden Gleitmittel ausgerüstet ist.

Auch kann wenigstens die Aufziehleine als Metallfaden ausgebildet oder mit einer Beimischung aus Metall ausgerüstet sein, so daß eine gute Darstellbarkeit im Röntgenbild gewährleistet ist.

Schließlich kann auch, gemäß einer abermaligen Weiterbildung, die mittels der aufziehbaren Umhüllung in radial zusammengedrückter Lage gehaltene Prothese sich — im aufgeweiteten Zustand nach Entfernung der Umhüllung — zu ihrem proximalen Ende hin trompetenartig erweitern. Dieser Prothesenausbildung kommt bei Implantationen im Bereich von Gefäßabzweigungen Bedeutung zu, weil dann immer die Gefahr des Abgleitens der Prothese in das abzweigende Gefäß besteht. Angesichts der trompetenartigen Erweiterung am proximalen Ende ist jedenfalls ein derartiges Abgleiten bei der Implantation wirksam unterbunden, wenn die die Prothese umschließende Umhüllung vom proximalen Ende her aufgezogen wird.

Eine Ausführungsform der erfundungsgemäßen Vorrichtung soll nachstehend anhand der beigefügten Zeichnung erläutert werden. In schematischen Ansichten zeigen:

Fig. 1 einen Katheter mit einer auf dessen distalem Ende aufgenommenen und durch eine Umhükelung in Form eines aufziehbaren schlauchartigen Maschenwerks unter radialer Vorspannung in zusammengedrückter Lage gehaltenen Gefäßprothese.

Fig. 2 ein Schaubild zur Verdeutlichung der Bildung einer Anfangsmasche der Prothesen-Umhükelung mit einer rechtsseitig um die Gefäßprothese herumgeführten Schlaufe.

Fig. 3 ein Schaubild wie in Fig. 2 zur Verdeutlichung der Bildung einer sich an die Anfangsmasche anschließenden Häkelmasche mit linksseitiger Umschlingung der Gefäßprothese.

Fig. 4 in einer Ansicht ähnlich wie in Fig. 1 eine Vorrichtungsausbildung, bei der die auf dem Katheter aufgenommene Gefäßprothese mittels je einer vom distalen und proximalen Ende her aufgebrachten aufziehbaren Umhäkelung unter radialer Vorspannung in ihrer zusammengedrückten Lage gehalten wird,

Fig. 5 die Vorrichtung gemäß Fig. 4 lediglich mit der vom distalen Ende her aufgebrachten Umhäkelung,

Fig. 6 die Vorrichtung gemäß Fig. 4 mit der vom proximalen Ende her aufgebrachten Umhäkelung allein bei Weglassung der in Fig. 5 veranschaulichten Umhäkelung,

Fig. 7 eine mittels umschlingender Schlaufen in einer radial zusammengedrückten Lage gehaltene Gefäßprothese für sich allein,

Fig. 8 in einer Ansicht wie in Fig. 7 eine Prothese, bei der die letztere in einer radial zusammengedrückten Lage haltenden Schlaufen durch Häkeln gebildet sind, und

Fig. 9 eine ausschnittsweise Abwicklung einer als Gestrücke ausgebildeten Gefäßprothese.

Bei der in Fig. 1 veranschaulichten Vorrichtung 10 dient als Sonde ein langgestreckter Katheter 11 mit einem durchgehenden Lumen, mittels dessen der Katheter über einen in bekannter Weise in ein Gefäß eingebrachten Führungsdrat vorgeschoben werden kann. In der Nähe seines distalen Endes 12 befindet sich auf dem Katheter 11 eine mittels einer Umhäkelung 14 unter radialer Vorspannung in einer zusammengedrückten Lage gehaltene Prothese 15, die nach Wegfall der von der Umhäkelung vermittelten Rückhaltekraft unter Selbstaufrichtung in ihre bestimmungsgemäße Aufweitung geht. Beispielsweise kann es sich bei der Prothese um ein schlauchförmiges Gestrücke handeln, das gegen die Wirkung einer rückstellenden Federkraft radial in eine den Katheter in der Nähe seines distalen Endes eng umschließende Lage zusammendrückbar ist.

Umschlossen ist die Prothese 15 von einer aus einem durchgehenden Faden gebildeten Umhäkelung 14, bei der die aufeinanderfolgenden Maschen die Prothese abwechselnd auf der einen oder anderen Seite, also abwechselnd rechts- oder linksseitig umschlingen. Der vor der dem distalen Ende 12 des Katheters 11 zugeordneten ersten Masche 16 liegende Anfangsabschnitt 17 des Fadenmaterials ist durch einen Schlitz 18 in der Katheterwand hindurchgezogen, in dem genannten Schlitz eingeklemmt und erstreckt sich dann durch das Katheterlumen hindurch und bis über das distale Ende des Katheters hinaus. Durch einen die vom distalen Ende entfernten Endmasche 20 abschließenden Knoten 21 ist eine aufziehbare Schlaufe 22 hindurchgezogen, die durch zwei bestandene Einschnitte 23, 23' in der Katheterwand hindurchgezogen und somit ebenfalls infolge Klemmung axial festgelegt ist.

Das durch den Knoten 21 der genannten Endmasche 20 hindurchgeführte freie Fadenende bildet eine sich längs des Katheters 11 erstreckende Aufziehleine 24, mittels der durch den genannten Endknoten hindurch zunächst die am Katheter durch Klemmung gehaltene Schlaufe 22 und dann nach und nach die sich um die Prothese herumstreckenden und diese in ihrer zusammengedrückten Lage haltenden Maschen der Umhäkelung aufgezogen werden können. Da die Maschen abwechselnd die Prothese 15 rechts- und linksseitig umschlingen, löst sich beim Aufziehen der Maschen jeweils abwechselnd der Faden auf der rechten und linken Seite des Katheters vom zugeordneten Maschenknoten und nach dem Lösen der dem distalen Ende zugewandten

Masche ist der Anfangsabschnitt 17 des Fadenmaterials aus seiner Klemmlage im Schlitz 18 am distalen Ende 12 des Katheters 11 herausziehbar.

In vergrößerter Darstellung veranschaulichen die Fig. 2 und 3 die Maschenbildung mit abwechselnd vorderund rückseitiger Umschlingung des Katheters 15, der in diesen Figuren zur Einfachheit als starres schlauchförmiges Gebilde dargestellt ist. Nach dem Festlegen des Anfangsabschnittes 17 des Fadenmaterials in der aus Fig. 1 ursprünglichen Weise durch Klemmung in dem Schlitz 18 wird der Faden um den Katheter herumgeschlungen, dann unter dem Faden eine Schlaufe 26 hindurchgezogen und danach von dem freien Fadenmaterial 27 eine Masche auf der Rückseite des Katheters um diesen herum und durch die Schlaufe 26 hindurchgezogen, deren durch die erstgenannte Schlaufe 26 gezogener Abschnitt wiederum eine Schlaufe 28 für die Bildung der nächstfolgenden Masche bildet. Fig. 2 zeigt in vollen Linien das freie Fadenmaterial 27 vor dem Durchziehen durch die Schlaufe 26 und in gestrichelter Linie nach dem Durchziehen durch diese Schlaufe und der Bildung der Schlaufe 28 für die nächste Masche.

Zur nächsten Maschenbildung, die in Fig. 3 veranschaulicht ist, wird in der in gestrichelten Linien ange deuteten Weise unter Bildung einer weiteren Schlaufe 30 das freie Fadenmaterial aus der mit 31 bezeichneten Lage vor dem Katheter durch die zuvor gebildete Schlaufe 28 hindurchgezogen und dann diese Art der Schlaufen- und Maschenbildung mit abwechselnd hinter und vor dem Katheter durch die jeweilige Schlaufe gezogenem Fadenmaterial fortgesetzt, bis die auf dem Katheter aufgenommene Prothese auf ihrer gesamten Länge umhäkelt ist.

Die zur Bildung der Endmasche 20 durch die dieser zugeordnete Schlaufe bzw. einen durch Zusammenziehen dieser Schlaufe gebildeten Knoten 21 hindurchgezogene Schlaufe 22 wird dann in der in Fig. 1 schematisch dargestellten Weise durch die zwei axial beabstandeten Schlitzungen 23, 23' in der Wandung des Katheters hindurchgezogen und durch Einklemmung festgelegt. Das verbleibende Fadenmaterial bildet dann die Aufziehleine 24, die sich von der Schlaufe der Endmasche 20 forterstreckt und ein Aufziehen der Umhäkelung ermöglicht, wobei das Fadenmaterial der jeweils aufgezogenen Maschen sich abwechselnd auf der einen und anderen Seite der Prothese 15 löst und dadurch die Prothese unter der beim Umhäkeln infolge der dabei erfolgten radialem Zusammendruckung aufgeprägten Vorspannkraft zur Aufdehnung freigibt.

Auch bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform 40 ist auf einem langgestreckten Katheter 41 in der Nähe des distalen Katheterendes 42 eine Prothese 45 aufgenommen und unter radialer Vorspannung in ihrer zusammengedrückten Lage gehalten. Diesem Zwecke dienen in den Fig. 5 und 6 jeweils für sich gezeigte Umhäkelungen 46, 47. Der Katheter 41 ist, ebenso wie der Katheter 11 der Ausführungsform nach Fig. 1, über einen zuvor in ein Gefäß eingebrachten Führungsdrat im Gefäß vorschreibbar und dadurch die auf dem Katheter aufgenommene Prothese 45 vor ihrer Implantation durch Aufziehen der Umhäkelungen lagerichtig im Gefäß implantierbar.

Die beiden die Prothese 45 in der in Fig. 4 veranschaulichten zusammengedrückten Lage haltenden Umhäkelungen werden nacheinander aufgebracht, und zwar zunächst die Umhäkelung 46 vom distalen Ende aus. Die andere Umhäkelung 47 wird vom proximalen

Ende aus aufgebracht und überdeckt dann das Ende der erstgenannten Umhäkelung 46.

In Fig. 5 ist gezeigt, daß der Katheter 41 am distalen Ende mit einer Silikonmanschette 43 ausgerüstet ist, die der Fixierung des Anfangsabschnittes 48 des für die Ausbildung der ersten Umhäkelung notwendigen Fadens dient. Aus diesem Grunde ist der Anfangsabschnitt 48 dieses Fadens unter der Silikonmanschette 43 hindurchgezogen. Danach sind die ersten Maschen 49 in der oben in Verbindung mit den Fig. 1 bis 3 erläuterten Weise auf dem Katheter 41 gehäkelt, die für die erste Umhäkelung einen festen Sitz auf dem Katheter vermitteln. Die anschließenden Maschen 50 übergreifen das zum distalen Katheterende hinweisende Ende der Prothese 41 und drücken dieses unter radialer Vorspannung bei gleichzeitiger axialer Fixation der Prothese auf dem Katheter zusammen, wie dies in Fig. 5 veranschaulicht ist. Eine letzte Masche 51 dieser Umhäkelung 46 wird dann außenseitig auf der Prothese 45 abgelegt und von dieser Masche erstreckt sich als Leine zum Aufziehen der Maschen der genannten Umhäkelung der Faden 52 fort.

Fig. 6 veranschaulicht die Aufbringung der zweiten Umhäkelung 47 vom proximalen Ende her. Der Anfang 55 des Fadenmaterials dieser Umhäkelung wird wieder mittels einer am proximalen Ende auf dem Katheter 41 aufgezogenen Silikonmanschette 54 festgelegt, indem der Fadenanfang unter dieser Manschette hindurchgezogen wird. Anschließend werden in Richtung auf das distale Ende hin auf dem Katheter einige Maschen 56 gehäkelt und anschließend weitere Maschen 57 unter Umschlingung der Prothese 41 bei deren gleichzeitiger radialer Zusammendrückung bis über die vom distalen Ende her abgewandten Maschen 50, 51 der ersten Umhäkelung 46 hinaus, die dadurch festgelegt werden. Eine letzte Masche 58 der vom proximalen Ende her aufgebrachten Umhäkelung 47 wird dann unter der am distalen Ende des Katheters auf diesen aufgeschobenen Silikonmanschette 43 hindurchgezogen und dadurch festgelegt. Im übrigen erstreckt sich von der dem distalen Ende zugewandten Endmasche der vom proximalen Ende her aufgebrachten Umhäkelung 47 als Leine zum Aufziehen der Maschen dieser Umhäkelung der Faden 60 fort.

Die Prothese 45 der in den Fig. 4 bis 6 veranschaulichten Ausführungsform ist, ebenso wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3, unter radialer Vorspannung in zusammengedrückter Lage auf dem Katheter 41 gehalten und dehnt sich nach dem Entfernen der Umhäkelungen 46, 47 selbsttätig in ihre Aufweitleage auf. Nach dem Einführen der auf dem Katheter aufgenommenen Prothese in ein Gefäß und lagerichtiger Plazierung dort erfolgt die Implantation in der Weise, daß zunächst die vom distalen Ende her aufgebrachte Umhäkelung 46 entfernt wird. Dies geschieht durch Aufziehen der Maschen dieser Umhäkelung mittels der Aufziehleine 52, indem zunächst die unter dem distalen Ende der von der proximalen Seite her aufgebrachten Umhäkelung liegende Masche 51 und nach und nach dann die sich zum distalen Ende hin anschließenden Maschen 50 und 49 aufgezogen werden, bis sich zuletzt die der Silikonmanschette 43 benachbarte erste Masche löst und der Fadenanfang 48 unter der Silikonmanschette herausgezogen wird.

Da durch Aufziehen der vom distalen Ende her aufgebrachten Umhäkelung 46 das zum distalen Katheterende hinweisende Ende der Prothese 45 freigegeben wird, dehnt sich dieses Prothesenende infolge der der Prothe-

se eigenen Vorspannkräfte radial auf, während der übrige Teil der Prothese noch durch die vom proximalen Ende her aufgebrachte Umhäkelung 47 in zusammengedrückter Lage gehalten wird. Axial fixiert ist in dieser Lage die teils aufgeweitete Prothese 45 einerseits durch die Haftwirkung zwischen Katheter und Prothese und andererseits durch eine am proximalen Ende der Prothese 45 auf dem Katheter 41 aufgenommene Silikonmanschette 62, an der sich die Prothese axial abstützt.

Nach dem Aufziehen der ersten Umhäkelung 46 wird auch die vom proximalen Ende her aufgebrachte Umhäkelung 47 aufgezogen, und zwar mittels der sich von deren Endmasche 58 auf der zum distalen Ende hinweisenden Seite forterstreckenden Aufziehleine 60. Es ist ersichtlich, daß durch Ziehen an der Aufziehleine zunächst die unter der Silikonmanschette 43 am distalen Ende festgelegte Schlaufe 58 aufgezogen wird und dann das Aufziehen der Maschen 57 und 56 von der dem distalen Ende zugewandten Seite fortschreitend in Richtung zum proximalen Ende stattfindet, wobei die Prothese 45 sich radial aufweitet und an den Wandungen eines mit der Prothese auszurüstenden Gefäßes anlegt. Am Schluß des Aufziehvorganges wird das unter der Silikonmanschette 54 am proximalen Ende festgelegte Fadenende 55 herausgezogen. Die Prothese 45 ist dann vom Katheter 41 gelöst und letzterer kann in einfacher Weise aus dem Gefäß zurückgezogen werden.

Auch die in Fig. 7 veranschaulichte Prothese 70 ist schlauchartig ausgebildet und selbstaufdehnend. Es kann sich um ein Maschenwerk handeln, etwa in Form eines Gestrickes. Unter jeweils etwa gleichen axialen Abständen voneinander ist die Prothese mit einander paarweise zugeordneten Lochungen 71, 72 versehen. Zum Zusammenhalten der Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage dienen Schlaufen 74, welche die Prothese außenseitig umschließen. Bei den Schlaufen handelt es sich um jeweils durch eine Lochung 71 hindurchgezogenes Fadenmaterial eines im Inneren der Prothese entlanglaufenden Fadens 75, das dann unter Ausbildung einer Schlaufe mit Spannung die Prothese umschlingt und mit dem Schlaufenende 76 jeweils durch eine der entsprechenden Lochung 71 zugeordnete Lochung 72 hindurch wieder in das Innere der Prothese eingeführt ist. Gehalten werden die Schlaufen in der aus Fig. 7 ersichtlichen Umschlingungslage mittels eines im Inneren der Prothese durch die Schlaufenenden 76 hindurchgeführten Kettfadens 78.

Der Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 7 besteht darin, daß als Mittel zum radialen Zusammendrücken der Prothese 70 diese unter im wesentlichen gleichbleibenden axialen Abständen umschlingende Schlaufen 74 dienen, die keinerlei außenliegende Knoten haben, sondern von einem sich im Inneren der Prothese entlang erstreckenden Faden 75 gebildet sind und mittels des ebenfalls im Inneren der Prothese entlanglaufenden Kettfadens 78 in ihrer Spannlage gehalten werden.

Die Prothese gemäß Fig. 7 ist in gleicher Weise, wie oben in Verbindung mit den Fig. 1 bis 6 erläutert, in radial zusammengedrückter Lage auf einem Katheter in der Nähe des distalen Katheterendes aufgenommen und mittels des Katheters durch Vorschieben in einem Gefäß implantierbar. Nach lagerichtiger Plazierung im Gefäß erfolgt die Implantation in einfacher Weise dadurch, daß der Kettfaden 78 aus den Enden 76 der Schlaufen 74 herausgezogen wird, worauf die Prothese 70 vermöge ihrer eigenen Federvorspannkraft sich radial in ihre bestimmungsgemäße Aufweitleage aufdehnt. Der für die Schlaufenbildung herangezogene Faden 75 kann dann

ebenfalls einfach zurückgezogen werden.

Die in Fig. 8 veranschaulichte Ausführungsform unterscheidet sich dadurch von der Ausführungsform nach Fig. 7, daß die die Prothese 70' axial beabstandet von einander umhüllenden Schlaufen 74' durch Häkeln gebildet sind. Dabei ist durch eine Lochung 71' in der Prothese von dem im Protheseninneren entlang geführten Faden 75 Fadenmaterial nach außen gezogen und als Schlaufe 74' um die Prothese herumgelegt sowie durch eine von der vorgenannten Lochung 71' axial beabstandete Lochung 72' hindurch mit dem Schlaufenende 76' wieder in das Protheseninnere eingeführt. Durch dieses im Protheseninneren befindliche Schlaufenende 76' hindurch ist dann unter Ausbildung einer weiteren Schlaufe Fadenmaterial hindurchgezogen und durch eine in Axialrichtung folgende Lochung 71' hindurch nach außen geführt, dann ebenfalls um die Prothese als Schlaufe 74' herumgelegt sowie das durch eine weitere Lochung 72' in das Protheseninnere wieder zurückgeführte Schlaufenende in gleicher Weise wie bei der ersten Schlaufe gesichert.

Fig. 9 veranschaulicht anhand einer ausschnittsweisen Abwicklung eine als Gestricke ausgebildete Gefäßprothese 80, bei der jeweils abwechselnd ein Faden 81 aus resorbierbarem Material und ein Faden 82 aus nicht resorbierbarem Material miteinander verstrickt sind. Bei dem nicht resorbierbaren Fadenmaterial kann es sich beispielsweise um Tantal handeln.

Der Vorteil dieser Prothesenausbildung besteht darin, daß sich das resorbierbare Fadenmaterial nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer nach der Implantation auflöst und dann lediglich die nicht abbaubaren Bestandteile im Körper eines Patienten zurückbleiben. Diese zurückbleibenden Bestandteile bilden umlaufende Ringe aus aufeinanderfolgenden offenen Schlaufen. Auf diese Weise sind Fadenkreuzungen vermieden, die unnötige Scherkräfte auf die umschließenden und umwachsenden Gewebeüberzüge ausüben könnten.

Prothesen gemäß Fig. 9 können auch in einfacher Weise als Medikamentendepots ausgebildet sein, indem in das resorbierbare Fadenmaterial Medikamente eingebettet sind, die beim Abbau dieses Materials freigesetzt werden.

Patentansprüche

45

1. Vorrichtung mit einer in den Körper eines Patienten, insbesondere in ein Blutgefäß oder eine andere Körperhöhle, implantierbaren und als Hohlkörper ausgebildeten Prothese, die gegen die Wirkung rückstellender Federkräfte auf einen gegenüber einer — aufgeweiteten — Gebrauchslage reduzierten Querschnitt zusammendrückbar ist sowie nach Wegnahme der die Zusammendrückung vermittelnden Rückhaltekräfte sich selbsttätig auf einen der Gebrauchslage entsprechenden Querschnitt aufweitet, dadurch gekennzeichnet, daß die Prothese (15, 45, 70, 70', 80) von einer aufziehbaren Umhüllung (14, 46, 47, 74), die aus wenigstens einem durchlaufenden Faden besteht, umschlossen und auf einen reduzierten Querschnitt zusammengedrückt ist und daß zumindest eine sich von der die Prothese in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltenden Umhüllung forterstreckend verlegbare Aufziehleine (24', 92, 60, 75, 78) vorgesehen und der die Umhüllung bildende Faden zurückziehbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß es sich bei der die Prothese (15, 45) in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltenden Umhüllung um ein aufziehbares Maschenwerk (14, 46, 47) handelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels der aufziehbaren Umhüllung (14, 46, 47, 74) im radial zusammengedrückten Zustand gehaltene Prothese (15, 45, 70, 70', 80) auf einer Sonde (11, 41), etwa einem biegsamen Führungsdräht, aufgenommen und auf dieser vorschiebar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels der aufziehbaren Umhüllung (14, 46, 47, 74) im radial zusammengedrückten Zustand gehaltene Prothese (15, 45, 70, 70', 80) axialfest auf dem Einführende der Sonde (11, 41) aufgenommen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der die Prothese (15, 45, 70, 70', 80) auf ihrem Einführende (12) aufnehmenden Sonde um einen über einen Führungsdräht vorschiebbaren Katheter (11, 41) handelt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Prothese (15, 45, 70, 70', 80) unter Zwischenlage einer rutschfesten Unterlage auf der Sonde aufgenommen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Prothese (15, 45, 70, 70', 80) um einen durch Häkeln, Stricken oder sonstige Arten der Maschenbildung hergestellten, aus Metall- oder Kunststoff-Fadenmaterial guter Gewebeverträglichkeit bestehenden Schlauch handelt, der gegen Vorspannkräfte radial zusammendrückbar ist und sich nach Wegnahme der Rückhaltekräfte selbsttätig in seine Gebrauchslage aufdehnt und dann in der Aufweitlage verharrt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 20 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß bei der als Maschenwerk ausgebildeten Prothese (80) jeweils aufeinanderfolgende Maschenreihen abwechselnd aus resorbierbarem Fadenmaterial (81) und aus nicht resorbierbarem Fadenmaterial (82) bestehen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in das resorbierbare Fadenmaterial (81) Medikamente eingebettet sind und demgemäß die Prothese (80) als Medikamentendepot ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch die schlauchförmige Ausbildung des die Prothese (15, 45) im zusammengedrückten Zustand haltenden Maschenwerks (14, 46, 47) in der Weise, daß die Maschen nach jeder Umschlingung der Prothese die Richtung ändern und beim Aufziehen aufeinanderfolgender Maschen die letztere bildenden Fadenabschnitte sich abwechselnd rechts- und linksherum von der Prothese lösen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem die Prothese (15, 45) umhüllenden Maschenwerk (14, 46, 47) um einen durch Häkeln, Knüpfen, Knoten oder sonstige Arten der Maschenbildung hergestellten aufziehbaren Schlauch handelt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die aufziehbaren Knoten der aufeinanderfolgend die Prothese (15, 45) umschlin-

genden Maschen des umhüllenden Maschenwerks (14, 46, 47) jeweils einander gegenüberliegen oder in einer im wesentlichen axial verlaufenden Reihe hintereinanderliegend angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufziehleine (24, 52) sich von den das Einführende der Prothese (15, 45) umgebenden Maschen forterstreckt und mithin die Prothese beim Aufziehen des Maschenwerks von ihrem Einführende her allmählich forschreitend in ihre Aufweitlage gelangt. 10

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden des das Maschenwerk (14, 46, 47) bildenden Fadenmaterials mittels aufziehbarer Knoten, etwa in der Form so- 15 genannter Slip-Knoten, festgelegt sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der Anfang des das Maschenwerk (14, 45, 46) bildenden Fadenmaterials und eine Endmasche an der Sonde bzw. 20 dem als solche dienenden Katheter (11, 41) festgelegt und mittels der Aufziehleine (24, 52, 60) aus ihren Festlegungen herausziehbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfang (17, 48, 55) des das Maschenwerk (14, 46, 47) bildenden Fadenmaterials und dessen Endmasche (22, 51, 58) in Lochungen (18, 23, 23') der Sonde bzw. dem als solche dienen- 25 den Katheter eingeklemmt sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfang (48, 55) des das Ma- 30 schenwerk (46, 47) bildenden Fadenmaterials zwischen der Sonde bzw. dem Katheter und einer auf diese bzw. diesen aufgeschobenen elastischen Manschette (43, 54) eingeklemmt ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich von dem Knoten der auf der Aufziehseite des Maschenwerks (14, 46, 47) ersten Masche eine an der Sonde bzw. dem Katheter festgelegte Schlaufe (22, 51, 58) 40 forterstreckt, deren eines Ende im Bereich des genannten Knotens in die Aufziehleine (24, 52, 60) übergeht und die mittels letzterer durch den vorerwähnten Knoten hindurch aufziehbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 18, 45 dadurch gekennzeichnet, daß die Prothese (45) mittels eines vom distalen Ende der Sonde bzw. des Katheters (41) her aufgebrachten und bis über das Einführende der Prothese reichenden Maschenwerks (46) und mittels eines dazu gegenläufig vom proximalen Ende her aufgebrachten sowie über die Endmaschen des erstgenannten Maschenwerks rei- 50 chenden Maschenwerks (47) in seiner radial zusammengedrückten Lage gehalten wird.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekenn- 55 zeichnet, daß die beiden Maschenwerke (46, 47) jeweils von ihren schlaufenförmigen Endmaschen (51, 58) her mittels der Aufziehleinen (52, 60) gegenläufig aufziehbar sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 60 zeichnet, daß die die Prothese (70) in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltende Umhüllung aus in axialem Abstand voneinander die Prothese umschlingenden Schlaufen (74) besteht, bei denen es sich um jeweils durch eine Lochung (71) in der Prothese hindurchgezogenes Fadenmaterial eines im Inneren der Prothese entlang geführten Fadens (75) handelt, daß die Enden (76) der Schlaufen (74) 65

jeweils durch eine der erstgenannten Lochung in Umfangsrichtung benachbarte Lochung (72) in das Innere der Prothese zurückgeführt sind und daß ein ebenfalls im Inneren der Prothese entlang laufender und durch die Enden der Schlaufen hindurchgeführter Kettfaden (78) die Schlaufen in ihren Umschlingungslagen hält.

22. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Prothese (70') in ihrer radial zusammengedrückten Lage haltende Umhüllung aus in axialem Abstand voneinander die Prothese umschlingenden Schlaufen (74') besteht, bei denen es sich um jeweils durch eine Lochung (71') in der Prothese hindurchgezogenes Fadenmaterial eines im Inneren der Prothese entlang geführten Fadens (75') handelt und daß die Enden (76') der Schlaufen (74') jeweils durch eine axial von der erstgenannten Lochung beabstandete Lochung (72') in das Innere der Prothese zurückgeführt und dadurch festgelegt sind, daß durch jedes wieder in die Prothese zurückgeführte Schlaufenende (76') eine von dem im Inneren der Prothese verlaufenden Fadenmaterial gebildete Schlaufe hindurchgezogen ist, die dann durch eine in axialer Richtung folgende Lochung nach außen geführt und wiederum um die Prothese herumgelegt sowie in gleicher Weise mit ihrem Schlaufenende durch eine Lochung hindurch in die Prothese zurückgeführt und in dieser Lage gesichert ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, gekennzeichnet durch Verwendung schrumpffähigen Fadenmaterials zur Bildung des die Prothese (15, 45, 70, 70') im zusammengedrückten Zustand auf der Sonde bzw. einem als solche dienenden Katheter (11, 41) umschließenden Umhüllung (14, 46, 47, 74, 74').

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die aufziehbare Umhüllung (14, 46, 47, 74) aus mehreren parallel zueinander verlaufenden Fäden besteht.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Prothese (15, 45, 70, 70') und der diese im radial zusammengedrückten Zustand haltenden Umhüllung (14, 46, 47, 74, 74') wenigstens eine weitere Umhüllung angeordnet ist, welche die Prothese lose umgibt und beim Aufziehen der äußeren Umhüllung ein teilweises Aufdehnen der Prothese zuläßt sowie seinerseits nachfolgend aufziehbar ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19 und 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen den Maschen des die Prothese (15, 45, 70, 70') umschließenden und im zusammengedrückten Zustand haltenden Ma- 60 schenwerks (14, 46, 47) mit Gelatine oder einer ähnlichen Substanz, die sich im Körper eines Patienten auflöst, ausgefüllt und geglättet sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Ende der Prothese (15, 45, 70, 70') im zusammengedrückten Zustand von einer Manschette der Sonde bzw. des Katheters übergriffen ist und infolge der beim Aufdehnen eintretenden axialen Verkürzung aus der durch die Manschette vermittelten Halterung gelangt.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich das von der Einführseite abgewandte Ende der Prothese (15, 45, 70,

70') an einer radial vorstehenden Stufe oder Schulter der Sonde bzw. an einer auf letzterer aufgenommenen Manschette (62) abstützt.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Katheters (11, 41) als Sonde die Aufziehleine (24, 52, 60) durch eine die Katheterwandung in der Nähe eines Endes der Prothese durchbrechende Lochung in das Katheter-Lumen eingeführt ist, sich durch letzteres hindurcherstreckt und bis über das Ende des Katheters reicht. 5

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 29, gekennzeichnet durch einen doppelumigen Katheter als die Prothese (15, 45, 70, 70') aufnehmende Sonde, wobei ein Lumen zum Vorschieben des Katheters über einen Führungsdräht dient und durch das andere Lumen die Aufziehleine für das die Prothese umgebende Maschenwerk hindurchgeführt ist. 15

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, gekennzeichnet durch die Ausrüstung des die Aufziehleine (24, 52, 60; 75, 78) und/oder die Umhüllung (14, 46, 47, 74) bildenden Fadenmaterials mit einem reibungsmindernden Gleitmittel. 20

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Aufziehleine (24, 52, 60; 75, 78) als Metallfaden ausgebildet bzw. mit einer Beimischung aus im Röntgenbild darstellbarem Metall ausgerüstet ist. 25

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels der aufziehbaren Umhüllung (14, 46, 47, 74) in radial zusammengedrückter Lage gehaltene Prothese (15, 45, 70) sich — im aufgeweiteten Zustand nach Entfernung der Umhüllung — zu ihrem proximalen Ende hin trampetenartig erweitert. 30 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

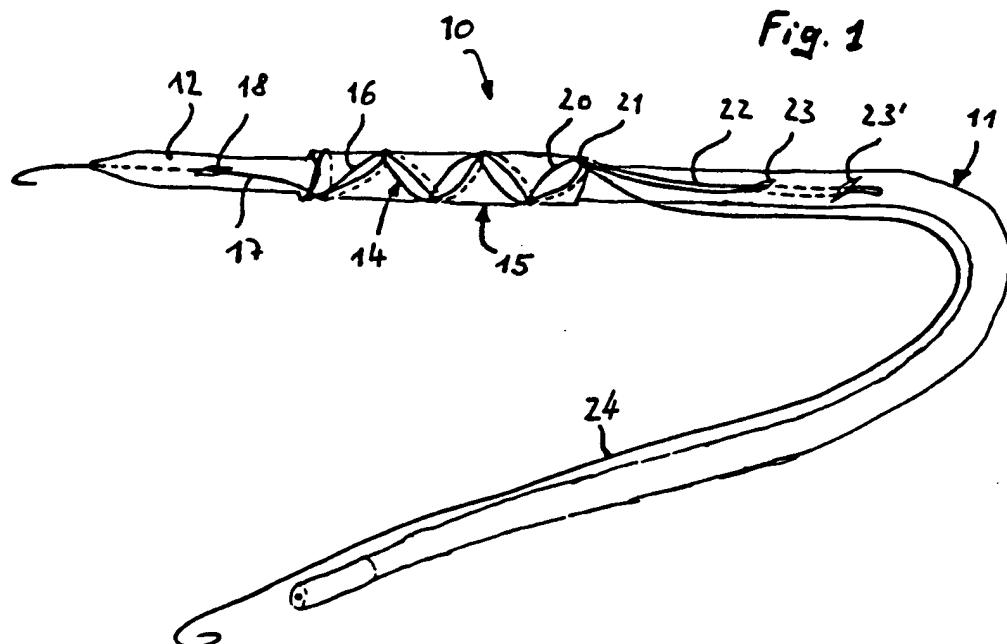


Fig. 2

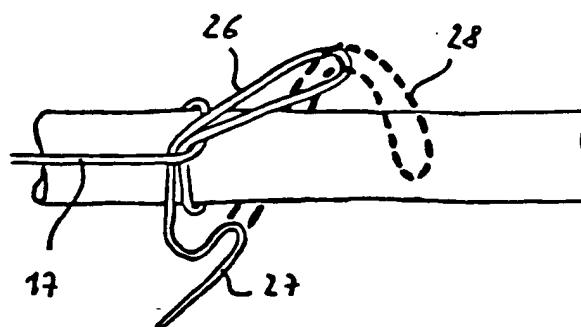
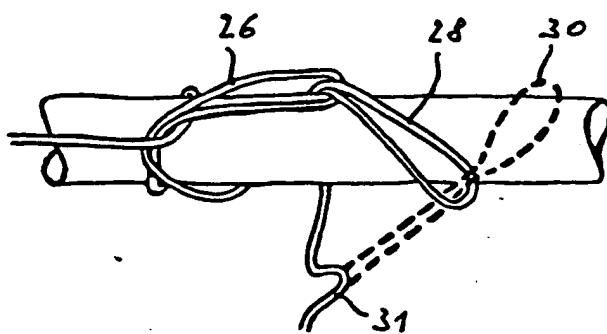


Fig. 3



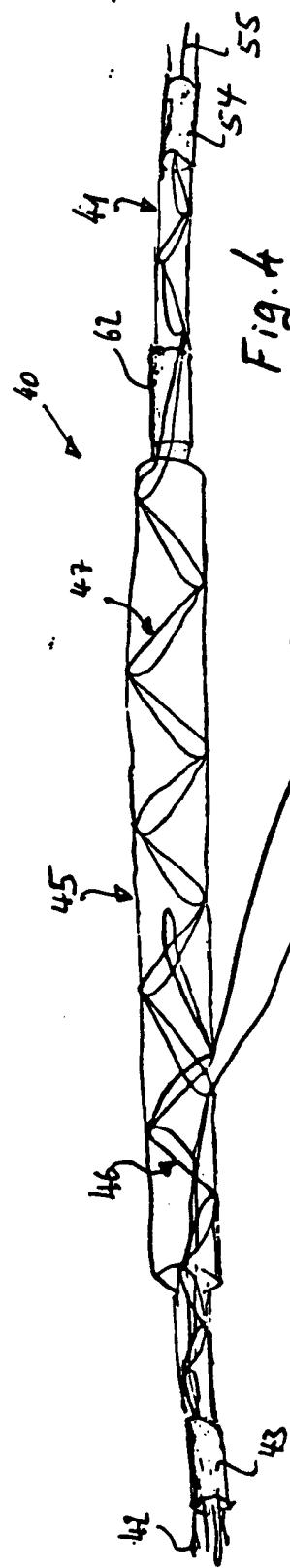


Fig. 4



Fig. 5

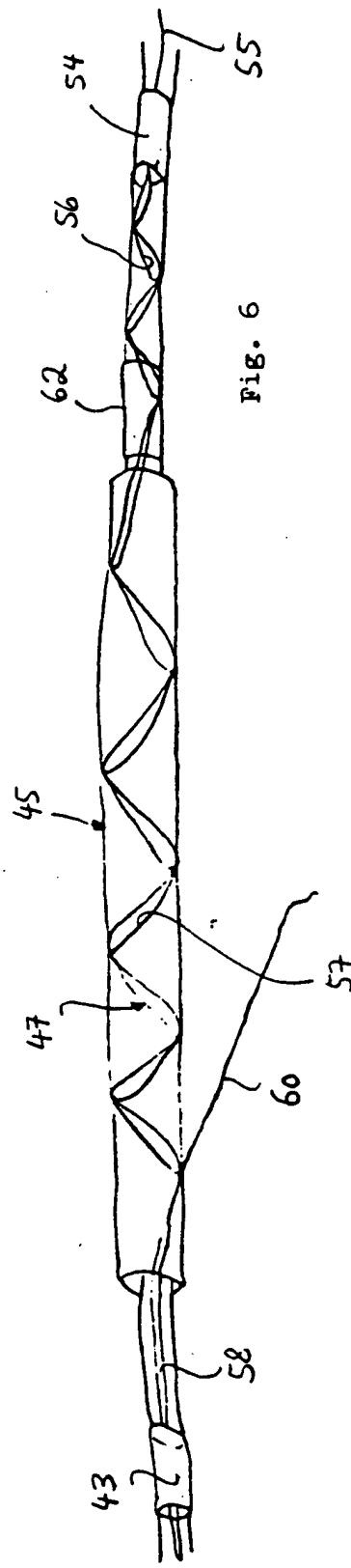


Fig. 6

